

**Формирование параметров организационно  
организационно-технологических решений  
по повышению эффективности сварных  
соединений**

*Шутенко Л.Н., Торкатюк В.И., Денисенко А.П., Харьковская  
национальная академия городского хозяйства*

Монтаж многоэтажных каркасных зданий является наиболее ответственной и сложной работой в строительстве. В этих условиях главное значение приобретают методы и способы качественного соединения строительных конструкций, среди которых слабое место принадлежит электродуговой сварке. Быстрый рост многоэтажного каркасного строительства сделали сварочный процесс одной из основных технологических операций по закреплению узлового соединения при монтаже конструкций.

Качество для сварных соединений определяется совокупностью ряда таких свойств как прочность, надежность, отсутствие дефектов и т.д.

От качества сварного соединения зависит не только прочность узлового сопряжения, но и надежность и долговечность всего многоэтажного каркасного здания в целом.

В настоящее время еще невозможно точно предусмотреть все последствия и определить убытки, возникающие в результате несвоевременной сдачи многоэтажных зданий или аварии в процессе возведения и эксплуатации из-за низкого качества сварных соединений.

В условиях интенсификации монтажа сборных железобетонных конструкций задачей исключительной важности является эффективность технологических процессов и правильный выбор критериев оценки качества сварочных работ.

Дефекты же при сварке выпусков арматуры сборных железобетонных конструкций влияют на темп возведения многоэтажных каркасных зданий, препятствуют ритмичности поточного строительства.

В то же время неточность установки строительных конструкций каркасных зданий создает значительные дополнительные нагрузки на стыки соединения и поэтому проблема повышения качества сварных соединений при возведении многоэтажных каркасных зданий остается исключительно важной и актуальной.

Дефекты в сварном соединении выпусков арматуры строительных конструкций оказывают существенное влияние на прочность и деформативность узлового сопряжения.

Устранение появления дефектов сварочных процессов, влияющих на эксплуатационные свойства сварных соединений, представляет большой интерес, особенно в монтажных условиях, когда в сварных соединениях возникают непредвиденные реактивные сварочные напряжения и возникают дополнительные неучтенные нагрузки.

Так, в результате ванной сварки выпусков арматуры железобетонных конструкций в большинстве случаев в сварных соединениях возникают следующие технологические дефекты:

- зашлаковка в межторцовом зазоре;
- несплавление корня шва;
- образование пор и ноздреватости;
- краевые дефекты в виде трещин.

Объективным способом контроля качества сварных стыков соединений выпусков арматуры, выполненных в монтажных условиях, являются механические испытания контрольных образцов на растяжение, то есть разрушающий контроль.

В многоэтажных каркасных зданиях из сборных железобетонных конструкций сложность таких испытаний заключается в том, что вырезка контрольных образцов и восстановление этих соединений невозможно в большинстве случаев выполнять из-за придания устойчивости конструкций в процессе монтажа, а также конструктивных особенностей узла сопряжения. В таких случаях на строительной площадке сваривают «образцы-свидетели», которые должны быть идентичны деловым и выполнены согласно нормативным документам.

Образцы-свидетели выполняются отдельно от сборных железобетонных конструкций и при этом в них не возникают реактивные сварочные напряжения, вызываемые жесткостью узла сопряжения конструкций и существенно облегчается работа сварщика. Для этого применяются имеющиеся арматурные стали на строительной площадке и поэтому, по таким «контрольным» образцам лишь приблизительно можно судить о прочности соединения.

При выполнении «образцов-свидетелей» сварщику заранее известно, что они обязательно будут подвергнуты контролю на прочность и этот психологический барьер заставляет сварщика выполнять работу по сварке соединений с особым вниманием и ответственностью, что особенно отличается от обычной практически бесконтрольной сварки.

Такой способ контроля качества сварных соединений строительных конструкций с выпусками арматуры не может удовлетворить требования современного каркасного многоэтажного строительства.

Благодаря высоким технико-экономическим показателям и безопасности работ ультразвуковой контроль (УЗК) стал реальным применением и незаменим для контроля качества сварных стыков арматуры.

Ультразвуковой контроль качества наиболее приемлемый контроль для выявления дефектов ванной сварки выпусков арматуры сборных железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий.

Однако, ультразвуковая дефектоскопия имеет существенные недостатки, необходимые для выявления и предупреждения дефектов железобетонных конструкций с выпусками арматуры, выполненных ванной сваркой – оценка качества носит альтернативный характер, не определяется характер и площадь дефектов, нет возможности осуществлять отдельную оценку краевых и центральных дефектов. Ультразвуковая дефектоскопия дает возможность ориентировочно оценивать наличие центральных дефектов при отсутствии краевых или наоборот, наличие краевых при отсутствии центральных, и при этом исключается возможность принятия эффективных мер по предупреждению появления брака, что так необходимо при монтаже конструкций многоэтажного каркасного здания.

Для получения высококачественных сварных соединений в многоэтажном каркасном строительстве, прежде всего, необходимо обеспечить на каждом этапе оперативный контроль и своевременное устранение появления причин брака. При этом, контроль сварочных работ должен основываться не на фиксировании брака, а на предупреждении его появления.

Таким образом, в каркасных системах многоэтажных зданий, конструкции которых связаны электродуговой сваркой, основными задачами контроля являются: предупреждение брака, своевременное выявление и исправление дефектов в выполненных сварных соединениях, статистический анализ причин дефектов и устранение причин появления брака.

Большое значение при этом приобретает предупредительный контроль, то есть контроль качества сварочных материалов, подготовки узлов сопряжения под сварку, строгое соблюдение технологии сварки, квалификация сварщиков. Хорошо организованный контроль позволяет уменьшить вероятность возникновения брака при выполнении сварочных работ. Качество подготовки сварного соединения сварочных материалов во многом предопределяет качества сварочных работ.

Для регулярного контроля качества сварных соединений сборных железобетонных конструкций с выпусками арматуры была выполнена исполнительная схема монтажа и порядка сварочных работ, на этой схеме поэтажно была нанесена последовательность выполнения сварки колонн и ригелей и указан диаметр выпусков арматуры в колонне, а также клеймо сварщика, позволяющее установить, кем и где допущен брак. Такая система выполнения работ повысила оперативность и производительность контроля качества сварных соединений, а также позволила вовремя исправлять и устранять допущенный брак.

Регулярный контроль качества сварных соединений позволил существенно снизить уровень брака в стыках строительных конструкций из сборного железобетона, и при этом очевиден эффект контроля. При этом объем контроля качества сварных соединений на объекте значительно возрос и составлял 50%. Выявленные некачественные соединения исправлялись непосредственно в монтажных условиях без дополнительных затрат на установку оборудования и других приспособлений.

В результате исследований установлено, что создание организационно-технологических мероприятий взаимного контроля обеспечило необходимое качество сварных соединений сборных железобетонных конструкций в условиях монтажа и практически отказались от применения механических испытаний на «образцах-свидетелях», что значительно повысило интенсивность выполнения